

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**
①⑪ **DE 3047488 A1**

⑤① Int. Cl. 3:
H 01 H 47/32

②① Aktenzeichen:
②② Anmeldetag:
④③ Offenlegungstag:

P 30 47 488.5
17. 12. 80
22. 7. 82

⑦① Anmelder:
Brown, Boveri & Cie AG, 6800 Mannheim, DE

⑦② Erfinder:
Petschenka, Edwin, Dipl.-Ing., 7524 Tiefenbach, DE

⑤④ Elektronische Schaltungsanordnung für ein elektromagnetisches Schaltgerät

3047488 A1

DE 3047488 A1

Nummer: 3047488
 Int. Cl.³: H01H 47/32
 Anmeldetag: 17. Dezember 1980
 Offenlegungstag: 22. Juli 1982

17 12 80

3047488

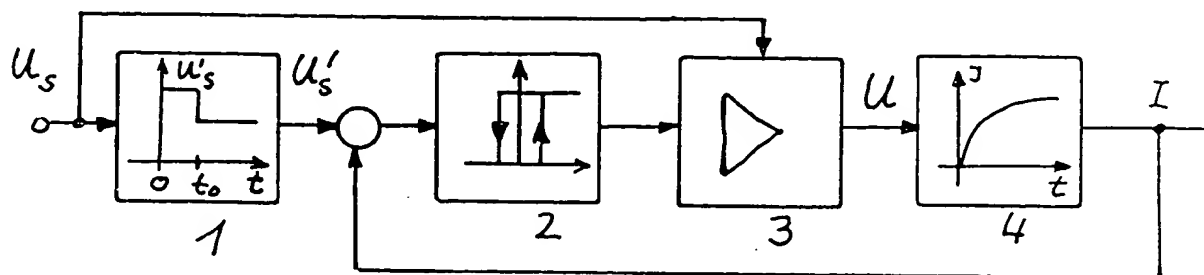


Fig. 1

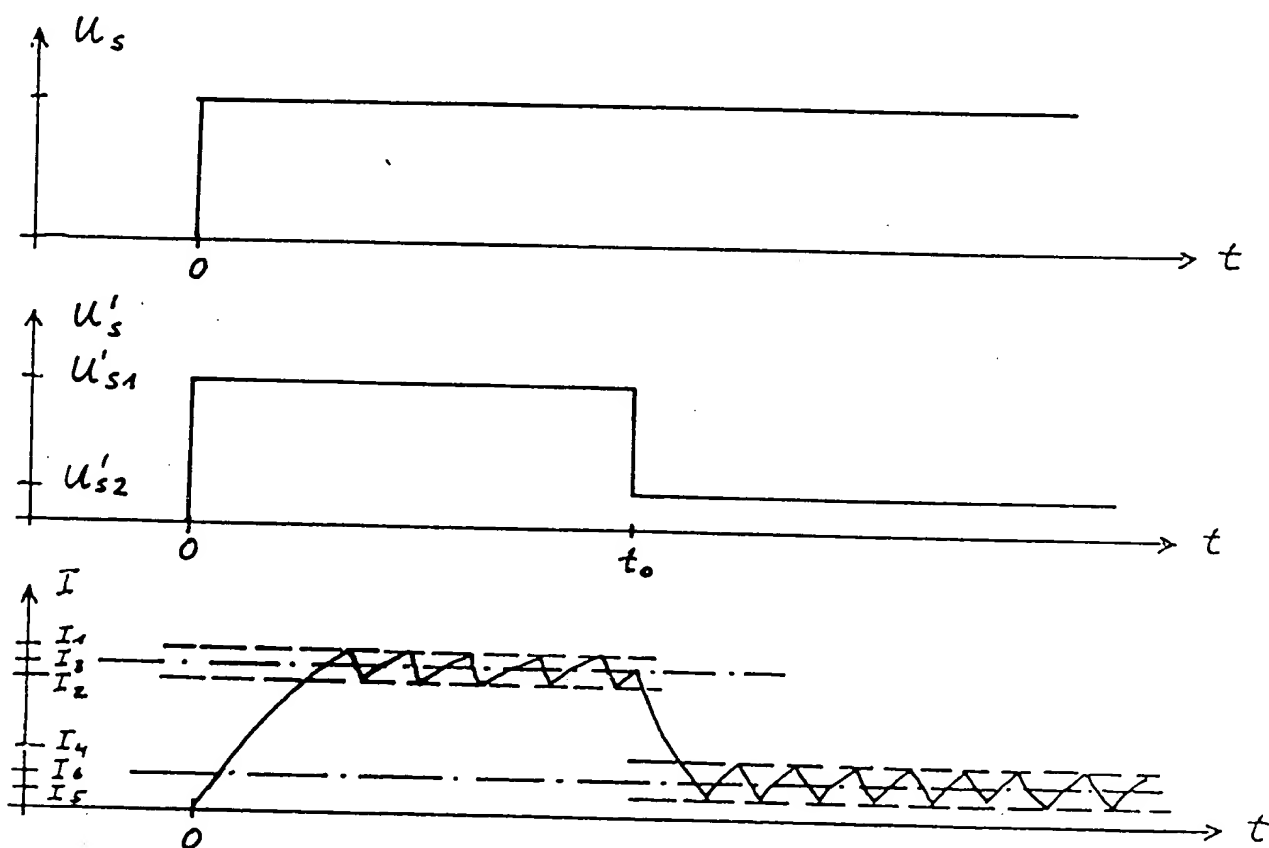


Fig 2

17.12.80

3047488

Mp.-Nr. 648/80

12. Dez. 1980

ZFE/P3-Pn/Bt

5

A n s p r ü c h e

1. Elektronische Schaltungsanordnung zur Erregung eines magnetischen Kreises mit Spule, Joch und Anker aufweisenden elektromagnetischen Schaltgerätes, dadurch gekennzeichnet, daß einem Zweipunktregler (2) die Regelabweichung zwischen einem Spulenstromsollwert (U_S') und einem Spulenstromistwert (I) des magnetischen Kreises (4) zugeführt wird und daß der Zweipunktregler (2) einem mit der Spule des magnetischen Kreises (4) verbundenen Schaltverstärker (3) so ansteuert, daß sich der Spulenstrom (I) innerhalb vorgegebbarer Grenzwerte bewegt, wobei der Schaltverstärker (3) eingangsseitig mit der Steuerspannung (U_S) zur Ansteuerung des elektromagnetischen Schaltgerätes beaufschlagt ist (Fig. 1).

20

2. Elektronische Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Zweipunktregler (2) ein Zeitglied (1) vorgeschaltet ist, das während eines vorgebbaren Zeitraumes nach Anliegen der Steuerspannung (U_S) einen erhöhten Spulenstromsollwert (U_{S1}') und danach einen reduzierten Spulenstromsollwert (U_{S2}') vorgibt (Fig. 1).

25

3. Elektronische Schaltungsanordnung zur Erregung eines magnetischen Kreises mit Spule, Joch und Anker aufweisenden elektromagnetischen Schaltgerätes, dadurch gekennzeichnet, daß einem Zweipunktregler (2) die Regelabweichung zwischen einem Induktionssollwert (B_{soll}) und einem Induktionsistwert (B_{ist}) des magnetischen Kreises (4, 20) zugeführt wird, und daß der Zweipunktregler (2) einen mit der Spule des magnetischen Kreises (4, 20) ver-

30

35

17.12.80

3047488

648/80

- 2 -

12. 12. 1980

bundenen Schaltverstärker (3) so ansteuert, daß sich der Induktionswert (B_{ist}) innerhalb vorgegebbarer Grenzwerte bewegt, wobei der Schaltverstärker (3) eingangsseitig mit der Steuerspannung (U_S) zur Ansteuerung des elektromagnetischen Schaltgerätes beaufschlagt ist (Fig. 4).

4. Elektronische Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Induktionswertregelung eine im Joch (17a) des magnetischen Kreises (4, 20) angeordnete Hallsonde (22) mit nachgeschaltetem Transistor (23) dient (Fig. 6).

15

20

25

30

35

17.12.80

3047488

B R O W N , B O V E R I & C I E

Mannheim

Mp.-Nr. 648/80

AKTIENGESELLSCHAFT

12. Dez. 1980

ZFE/P3-Pn/Bt

Elektronische Schaltungsanordnung für ein elektromagnetisches Schaltgerät.

Die Erfindung bezieht sich auf eine elektronische Schaltungsanordnung zur Erregung eines einen magnetischen
5 Kreis mit Spule, Joch und Anker aufweisenden elektromagnetischen Schaltgerätes.

Elektromagnetische Schaltgeräte, wie Schaltrelais und Schütze sind in zahlreichen Ausführungsvarianten allgemein bekannt. Derartige Schaltgeräte bestehen aus einem
10 Joch mit einer oder mehreren Spulen und aus einem Anker, der nach Anlegen einer Steuerspannung an die Spule vom Joch magnetisch angezogen wird und hierdurch Schaltkontakte betätigt.

15

Ein Nachteil der bekannten elektromagnetischen Schaltgeräte ist in der großen Typenvielfalt (bedingt durch

17.12.80

3047488

648/80

- 2 -

12. 12. 1980

die unterschiedlichen Erregerspannungen bei gleicher Schaltleistung), dem großen Bauvolumen und der großen notwendigen Steuerleistung zu sehen. Die bekannten elektromagnetischen Schaltgeräte sind entweder nur für Gleichstrom oder
5 nur für Wechselstrom einsetzbar. Außerdem erfordert jede Erregerspannung eine eigens dafür ausgelegte Spule.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine elektronische Schaltungsanordnung zur Ansteuerung des Erregerkreises
10 zu schaffen, die einen universellen Einsatz ermöglicht, d.h. einen Betrieb für Gleich- und Wechselstrom erlaubt, der in weiten Grenzen unabhängig von der Höhe der Erregerspannung ist und außerdem die Baugröße und die Leistungsaufnahme des Erregerkreises reduziert.

Diese Aufgabe wird gemäß einer ersten Variante erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß einem Zweipunktregler die Regelabweichung zwischen einem Spulenstromsollwert und einem
15 Spulenstromistwert des magnetischen Kreises zugeführt wird und daß der Zweipunktregler einen mit der Spule des magnetischen Kreises verbundenen Schaltverstärker so ansteuert, daß sich der Spulenstrom innerhalb vorgegebbarer Grenzwerte bewegt, wobei der Schaltverstärker eingangsseitig mit der
20 Steuerspannung zur Ansteuerung des elektromagnetischen Schaltgerätes beaufschlagt ist.

Durch diese Regelung wird der Spulenstrom zwischen zwei vorgebbaren Grenzwerten gehalten. Dies ermöglicht vorteilhaft eine wirtschaftliche Auslegung des magnetischen
30 Kreises, insbesondere bei gleichstrombetätigten Schaltern, deren magnetischer Kreis mindestens auf die Baugröße eines vergleichbaren wechselstrombetätigten Schalters reduziert werden kann.

35 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist dem Zweipunktregler ein Zeitglied vorgeschaltet, das während eines vor-

gebbaran Zeitraumes nach Anlegen der Steuerspannung den erhöhten Spulenstromsollwert und danach den reduzierten Spulenstromsollwert vorgibt.

5 Durch Vorgabe eines erhöhten Sollwertes für eine kurze Dauer wird somit der zum Anziehen erforderliche Stoßstrom erzwungen, wobei nach Ablauf dieser Zeit ein Strom vorgegeben wird, der gerade noch die zum Halten des angezogenen Ankers notwendige Kraft erzeugt.

10 Bei einer zweiten Variante zur Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe wird einem Zweipunktregler die Regelabweichung zwischen einem Induktionssollwert und einem Induktionsistwert des magnetischen Kreises zugeführt und
15 der Zweipunktregler steuert einen mit der Spule des magnetischen Kreises verbundenen Schaltverstärker so an, daß sich der Induktionswert innerhalb vorgegebener Grenzwerte bewegt, wobei der Schaltverstärker eingangsseitig mit der Steuerspannung zur Ansteuerung des elektromagnetischen Schalters
20 beaufschlagt ist.

Auch bei dieser zweiten Variante bewegt sich der Spulenstrom innerhalb vorgegebbarer Grenzen und es ist ebenso vorteilhaft
25 eine wirtschaftliche Auslegung des magnetischen Kreises möglich.

Gemäß einer Fortbildung der zweiten Variante dient zur Induktionswertregelung eine im Joch des magnetischen Kreises angeordnete Hallsonde mit nachgeschaltetem Transistor.
30

Für beide Varianten gilt vorteilhaft, daß die Regelung den Einfluß der Steuerspannung auf den Spulenstrom unterdrückt, so daß eine weitgehende Unabhängigkeit von der Steuerspannung erreicht wird. Im theoretischen Fall gilt als untere Spannungsgrenze für die Steuerspannung nur die Minimalspannung
35

17.12.80

3047488

648/80

- 4 -

12. 12. 1980

der Elektronikversorgung, d.h. ca. 5 Volt Gleichspannung und als obere Spannungsgrenze die maximale Spannungsbelastbarkeit der elektronischen Bauelemente, d.h. ca. 1000 Volt Gleichspannung. Hierdurch kann die aufgrund der verschiedenen Steuerspannungen (Erregerspannungen) hervorgerufene Typenvielfalt bei elektromagnetischen Schaltgeräten drastisch reduziert werden.

An den Anschlüssen für die Steuerspannung tritt weiterhin vorteilhaft keine induktive Schaltspannung auf. Die Leistungsaufnahme im Falle eines gleichstrombetätigten Schaltgerätes mit der erfindungsgemäßen elektronischen Schaltungsanordnung wird deutlich reduziert, was einen Preisvorteil gegenüber herkömmlichen gleichstrombetätigten Schaltgeräten zur Folge hat.

Weitere Vorteile sind aus der nachstehenden Beschreibung ersichtlich.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind im folgenden anhand der Zeichnungen erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine elektronische Schaltungsanordnung mit Spulenstromrückführung,

Fig. 2 die zeitabhängigen Verläufe von Steuerspannung, Spulenstromsollwert und Spulenstromistwert,

Fig. 3 eine detaillierte Schaltungsanordnung zum Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1,

Fig. 4 eine elektronische Schaltungsanordnung mit Induktionsrückführung,

Fig. 5 die zeitabhängigen Verläufe von Steuerspannung, Spulenstromistwert und Spulenspannung,

Fig. 6 ein Prinzipschaltbild der eingesetzten Hallsonde,

Fig. 7 eine detaillierte Schaltungsanordnung zum Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4,

Fig. 8 eine Schaltungsanordnung gemäß Fig. 7 in vereinfachter Darstellung,

Fig. 9 eine mechanische Darstellung der Ausführungsbeispiele gemäß Figuren 4 bis 8.

In Fig. 1 ist eine elektronische Schaltungsanordnung mit Zweipunktregelung und Spulenstromrückführung dargestellt. Einem Zeitglied 1 liegt eingangsseitig eine Steuerspannung U_S an. Das Zeitglied 1 gibt ausgangsseitig einen Spulenstromsollwert U_S' ab, der mit einem Spulenstromistwert I verglichen* einem Zweipunktregler 2 zugeführt wird. Das Ausgangssignal des Zweipunktreglers 2 wird einem Schaltverstärker 3 zugeführt, dessen weiterer Eingang mit der Steuerspannung U_S beaufschlagt ist. Der Schaltverstärker 3 gibt ausgangsseitig die Spulenspannung U für einen magnetischen Kreis 4 ab. Der Spulenstromistwert I des magnetischen Kreises 4 wird ermittelt und der vor dem Zweipunktregler 2 angeordneten Vergleichsstelle zugeleitet.

In Fig. 2 sind die zeitabhängigen Verläufe der Steuerspannung U_S , des Spulenstromsollwertes U_S' sowie des Spulenstromistwertes I zur Schaltungsanordnung gemäß Fig. 1 dargestellt. Nach Anlegen der Steuerspannung U_S zum Zeitpunkt $t = 0$ gibt das Zeitglied 1 im Zeitraum $0 < t < t_0$ ausgangsseitig einen erhöhten Spulenstromsollwert U_{S1}' vor. Zum Zeitpunkt t_0 wird der Spulenstromsollwert U_{S1}' auf einen niedrigeren Wert U_{S2}' umgeschaltet. Dem hysteresesebehafteten Zweipunktregler 2 wird die Differenz aus Spulenstromsollwert U_S' und Spulenstromistwert I zugeleitet. Je nach Höhe des eingangsseitig anliegenden Wertes gibt der Zweipunktregler 2 Ein/Aus-Befehle an den Schaltverstärker 3 ab. Auf diese Weise wird die konstante Steuerspannung U_S in eine pulsdauermodiulierte Spulenspannung U umgeformt und dem magnetischen Kreis 4 zugeführt, Aus wirtschaftlichen Gründen wird diese selbstschwingende Schaltung eingesetzt, die die natürliche Induktivität des Erregerkreises ausnutzt.

* und danach

17.12.80

3047488

648/80

- 6 -

12. 12. 1980

Der in der Spule des magnetischen Kreises fließende, in Fig. 2 dargestellte Spulenstromistwert I steigt vom Zeitpunkt $t = 0$ ab auf einen Maximalwert I_1 , fällt dann nach Eingreifen des Zweipunktreglers 2 auf einen Wert I_2 ab, steigt wieder zum Maximalwert I_1 an usw. Es ergibt sich in diesem vom Zeitglied 1 vorgegebenen ersten Zeitbereich ein mittlerer Spulenstromistwert von I_3 . Zum Zeitpunkt t_0 fällt der Spulenstrom auf einen Minimalwert I_5 ab, steigt dann nach Eingreifen des Zweipunktreglers 2 auf einen Wert I_4 an, fällt wieder ab usw. Es ergibt sich in diesem zweiten vom Zeitglied 1 vorgegebenen Zeitbereich ein mittlerer Spulenstromistwert von I_6 .

In Fig. 3 ist eine detaillierte elektronische Schaltungsanordnung zum Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 gezeigt. Zwischen der positiven Eingangsklemme 5 und der negativen Eingangsklemme 6 liegt die Steuerspannung U_S an. Zwischen beiden Eingangsklemmen 5, 6 ist ein Kondensator 7 geschaltet. An Klemme 5 liegen ferner ein Widerstand 8, eine Diode 9 und eine positive Ausgangsklemme 10. Widerstand 8 ist einerseits über eine Zenerdiode 11 mit der Klemme 6, andererseits mit dem Zeitglied 1 und dem Versorgungseingang eines Verstärkers 12 verbunden. An Klemme 6 liegen ferner das Zeitglied 1, der weitere Versorgungseingang des Verstärkers 12 und der Emitter eines Transistors 13. Der Kollektor des Transistors 13 ist einerseits mit der Diode 9, andererseits über ein Strommeßgerät 14 mit einer negativen Eingangsklemme 15 beschaltet. Vom Strommeßgerät 14 führt eine Verbindungsleitung zum negativen Eingang des Verstärkers 12, d.h. dem negativen Eingang des Verstärkers 12 wird der Spulenstromistwert zugeleitet. Der positive Eingang des Verstärkers 12 ist mit dem Zeitglied 1 verbunden und empfängt den Spulenstromsollwert U_S' .

17.12.80

3047488

648/80

- 7 -

12. 12. 1980

Der Ausgang des Verstärkers 12 ist mit der Basis des Transistors 13 beschaltet. Zwischen den Ausgangsklemmen 10 und 15 der elektronischen Schaltungsanordnung liegt die Spulenspannung U an.

Der Verstärker 12 entspricht in seiner Funktionsweise dem Zweipunktregler 2 mit Vergleichsstelle und der Transistor 13 dem Schaltverstärker 3. An die Ausgangsklemmen 10, 15 der elektronischen Schaltungsanordnung ist ein elektromagnetisches Schaltgerät¹⁶ bestehend aus einer Spule 17 mit Joch 17a sowie Anker 18a und Schaltkontakten 18 angeschlossen. Die aus Spule, Joch und Anker bestehende Anordnung entspricht dem magnetischen Kreis 4.

In Fig. 4 ist in einem weiteren Ausführungsbeispiel eine elektronische Schaltungsanordnung mit Zweipunktregelung und Induktionswertrückführung dargestellt. In einer Additionsstelle 19 werden dabei ein vorgegebener Induktionssollwert B_{soll} und ein mit einem Faktor K multiplizierter Induktionssistwert $K \cdot B_{\text{ist}}$ verglichen und die Differenz einem Zweipunktregler 2 zugeführt. Der Zweipunktregler 2 gibt Ein/Aus-Befehle an den Schaltverstärker 3 ab. Der Schaltverstärker 3 empfängt eingangsseitig ferner die Steuerungsspannung U_S und gibt ausgangsseitig die Spulenspannung U an den magnetischen Kreis 4, 20 ab. Der im magnetischen Kreis 4, 20 auftretende Induktionssistwert B_{ist} wird erfaßt und einer Bewerterstufe 21 zugeleitet. Der dieser Bewerterstufe 21 entnehmbare, mit dem Faktor K multiplizierte Induktionssistwert $K \cdot B_{\text{ist}}$ wird der Additionsstelle 19 zugeführt. Mittels des Faktors K wird berücksichtigt, daß nur ein Teilwert des Induktionswertes meßtechnisch erfaßt wird.

In Fig. 5 sind die zeitabhängigen Verläufe der Steuerungsspannung U_S , des Spulenstromwertes I und der Spulenspannung U dargestellt. Im Zeitraum $0 < t < t_4$ liegt die Steuerungsspannung U_S am Schaltverstärker 3 an. Der Spulenstromwert I

steigt im Zeitraum $0 < t < t_1$ bis zu einem Scheitelwert an und ist zum Zeitpunkt t_1 auf einen Wert I_7 abgefallen, der einem vorgebbaren Induktionswert entspricht und der Zweipunktregler 2 gibt einen Aus-Befehl an den Schaltverstärker 3 ab, d.h. die Ausgangsspannung des Schaltverstärkers 3, die gleich der Spulenspannung ist, wechselt vom Wert U_S während des Zeitraumes $0 < t < t_1$ auf den Wert 0. Zum Zeitpunkt t_2 erreicht der Spulenstrom den Wert I_8 . Gleichzeitig ist der Induktionswert B_{ist} auf einen minimalen Wert abgesunken, der einen Ein-Befehl des Zweipunktreglers 2 an den Schaltverstärker 3 zur Folge hat. Folglich wird dem magnetischen Kreis 4, 20 wiederum die Steuerspannung U_S als Spulenspannung zugeführt. Zum Zeitpunkt t_3 erreicht der Spulenstrom I wieder den Wert I_7 , während gleichzeitig der Induktionswert B_{ist} einen maximalen Wert erreicht, was einen Aus-Befehl des Zweipunktreglers 2 zur Folge hat.

Dieser beschriebene Regelvorgang wiederholt sich im folgenden, wobei der Schaltverstärker 3 abwechselnd die Steuerspannung U_S und die Spannung 0 als Spulenspannung U auf den magnetischen Kreis 4, 20 schaltet, so daß der Spulenstromwert I innerhalb der Grenzwerte I_7 und I_8 abwechselnd ansteigt und abfällt, was einem mittleren Stromwert I_9 entspricht. Nach Abschalten der Steuerspannung U_S zum Zeitpunkt t_4 fällt der Strom I bis auf den Wert 0 zum Zeitpunkt t_5 ab.

In Fig. 6 ist die zur Regelung des Induktionswertes B_{ist} eingesetzte Hallsonde prinzipiell dargestellt. An eine Hallsonde 22 mit nachgeschaltetem Transistor 23 ist eine Versorgungsspannung U_{V1} angelegt. Der Emitter des Transistors 23 liegt an Masse, während sein Kollektor über einen Widerstand 24 mit einer Versorgungsspannung U_{V2} beaufschlagt ist. Wird die Hallsonde 22 in ein magnetisches Feld gebracht, so

17.12.80

3047488

648/80

- 9 -

12. 12. 1980

liegt an der Basis des Transistors 23 je nach Höhe der magnetischen Induktion B_{ist} des Feldes eine verschieden hohe Spannung an, d.h. je nach Induktionswert B_{ist} wird die Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors 23 durchgeschaltet oder gesperrt. Im gesperrten Zustand beträgt die Ausgangsspannung U_A zwischen Kollektor des Transistors 23 und Masse $U_A = U_{V2}$, im durchgeschalteten Zustand beträgt $U_A = 0$. Die Kennlinie $U_A(B_{ist})$ weist eine Hysterese ΔB und einen Induktionsmittelwert B_0 auf.

In Fig. 7 ist eine detaillierte elektronische Schaltungsanordnung zum Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 dargestellt. Zwischen der positiven Eingangsklemme 5 und der negativen Eingangsklemme 6 liegt die Steuerspannung U_S an. Mit der Eingangsklemme 5 sind der Kondensator 7, der Widerstand 8, ein weiterer Widerstand 24 und die Diode 9 verbunden. Die Eingangsklemme 5 bildet gleichzeitig die positive Ausgangsklemme 10 der Schaltungsanordnung. An der Eingangsklemme 6 liegen der Kondensator 7, die Zenerdiode 11 sowie die Hallsonde 22 mit Transistor 23. Desweiteren ist die Eingangsklemme 6 mit dem Emitter des Transistors 23 verbunden. Die Hallsonde 22 mit Transistor 23 ist eingangsseitig ferner mit dem gemeinsamen Verbindungspunkt von Zenerdiode 11 und Widerstand 8 beschaltet. Dieser Signaleingang führt die Versorgungsspannung U_{V1} zu. Die gestrichelte Verbindungslinie in Fig. 7 zeigt, daß die Hallsonde 22 mit Transistor 23 im Joch 17a des elektromagnetischen Schalters angeordnet ist und dort dem magnetischen Induktionswert $K \cdot B_{ist}$ ausgesetzt wird.

Der Ausgang von Hallsonde 22 mit Transistor 23 weist die Ausgangsspannung U_A auf und ist mit dem Widerstand 24 sowie der Basis des Transistors 13 beschaltet. Dabei ist die am Widerstand 24 anliegende Spannung mit U_{V2} bezeichnet. Der

17.12.80

3047488

648/80

- 10 -

12. 12. 1980

Kollektor des Transistors 13 ist mit der negativen Ausgangsklemme 15 der Schaltungsanordnung verbunden. Zwischen den Ausgangsklemmen 10 und 15 ist die Spule 17 angeschlossen. Die Schaltkontakte sind mit Bezugsziffer 18 und der zu ihrer Betätigung vorgesehene Anker mit Bezugsziffer 18a bezeichnet. Der Transistor 13 entspricht im wesentlichen dem Schaltverstärker 3 gemäß Fig. 3, während der Zweipunktregler 2 mit Additionsstelle 19 durch die Anordnung Hallsonde 22/Transistor 23 - Widerstände 8 und 24 realisiert wird.

In Fig. 8 ist die Schaltungsanordnung gemäß Fig. 7 in vereinfachter prinzipieller Darstellung gezeigt. Über den Eingangsklemmen 5 und 6 liegt an einem Schaltverstärker 25 die Steuerspannung U_S an. Der Ausgang des Schaltverstärkers 25 bildet die Ausgangsklemme 10, während die weitere Ausgangsklemme 15 mit der Eingangsklemme 6 verbunden ist. Zwischen den Ausgangsklemmen 10 und 15 ist die Spule 17 mit Joch 17a angeschlossen. Desweiteren sind die Schalterkontakte 18 mit Anker 18a dargestellt. Zwischen den Ausgangsklemmen 10 und 15 liegt die Spulenspannung U an. In die Spule fließt der Spulenstrom I . Der im Joch 17a und Anker 18a fließende Induktionsstromwert beträgt B_{ist} . Der durch die im Joch angeordnete Hallsonde 22 fließende Teilwert des magnetischen Induktionsstromwertes beträgt $K \cdot B_{ist}$ und wird dem Schaltverstärker 25 eingangsseitig zugeleitet.

In Fig. 9 ist die mechanische Ausbildung einer elektronischen Schaltungsanordnung gemäß Figuren 4 bis 8 gezeigt. Die Spule 17 mit Joch 17a und Anker 18a sind vom Schaltergehäuse 26 umschlossen. Die ebenfalls im Gehäuse eingebaute elektronische Schaltungsanordnung gemäß den Figuren 4 bis 8 ist auf einer Leiterplatte 27 aufgebaut. Die mit der Leiterplatte 27 verbundene Hallsonde 22 ist im Joch 17a angeordnet.

17.12.80

3047488

648/80

- 11 -

12. 12. 1980

5 Durch Vorschalten einer Graetz-Brückenschaltung kann die elektronische Schaltungsanordnung auch mit einer Wechselspannung als Steuerspannung U_S betrieben werden, wodurch sich der Nachteil der Anschlußpolarität aufhebt und sich
10 weitere Vorteile ergeben. Der magnetische Kreis weist keine Kurzschlußbringe mehr auf, wodurch sich das Bauvolumen verkleinert. Der Anker weist auch bei Steuerungspannungs nulldurchgang eine konstante Anzugskraft auf, so daß der übliche Brummtton verschwindet. Schließlich
15 wird die durch die Unterscheidung gleichstrombetätigte Schaltgeräte - wechselstrombetätigte Schaltgeräte nötige Typenvielfalt um die Hälfte reduziert.

20 Mit der erfindungsgemäßen elektronischen Schaltungsanordnung ist es weiterhin in einfacher Weise möglich, gewünschte Zeitfunktionen, wie z.B. Einschaltverzögerungen oder Ausschaltverzögerungen zu realisieren.
25
30
35

17.10.80

3047488

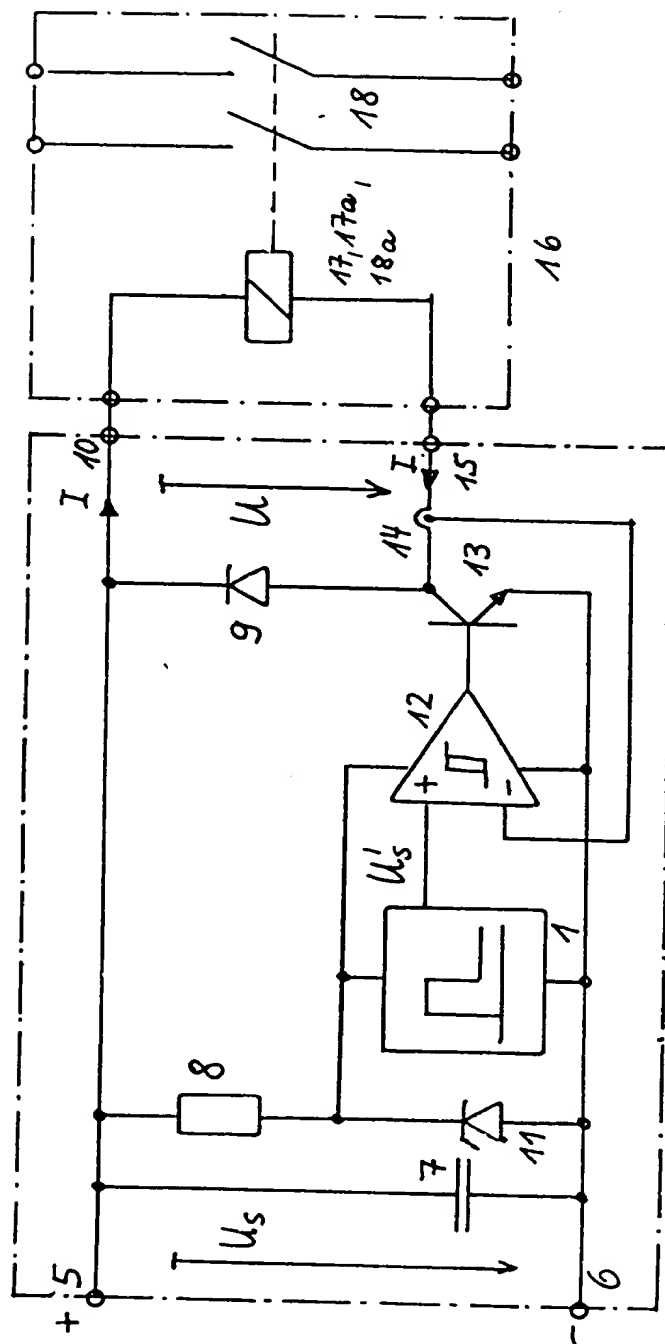


Fig. 3

17.10.80

3047488

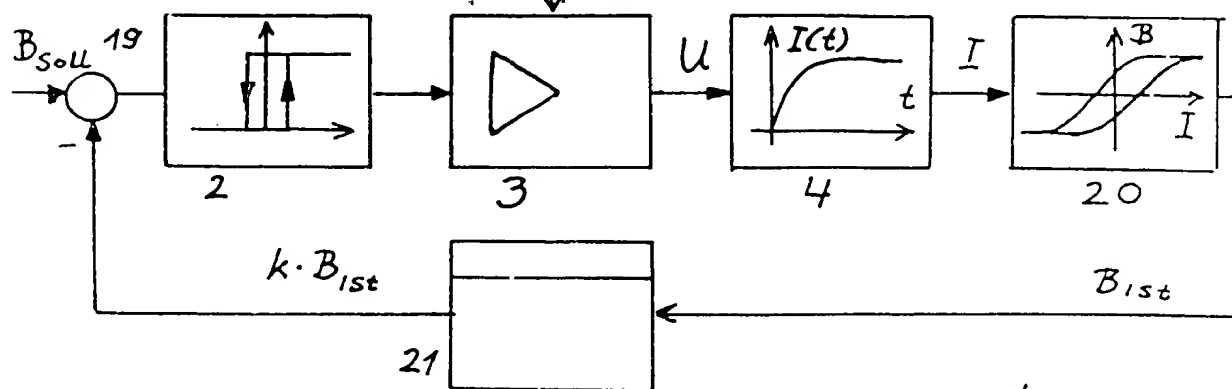


Fig. 4

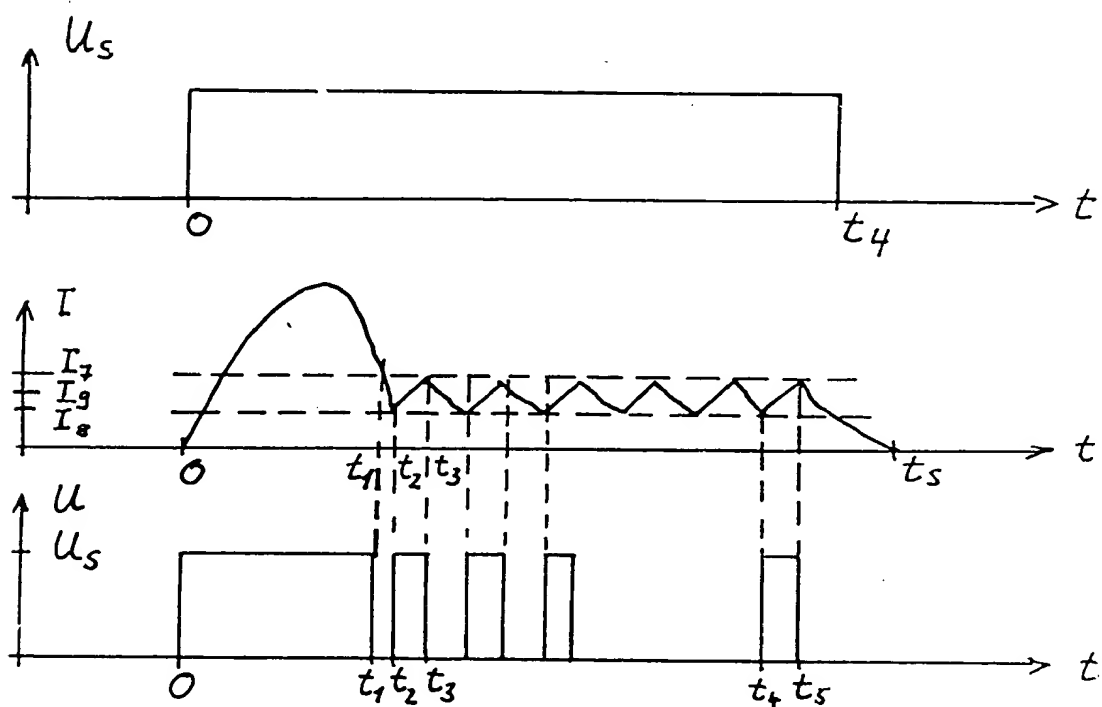


Fig 5

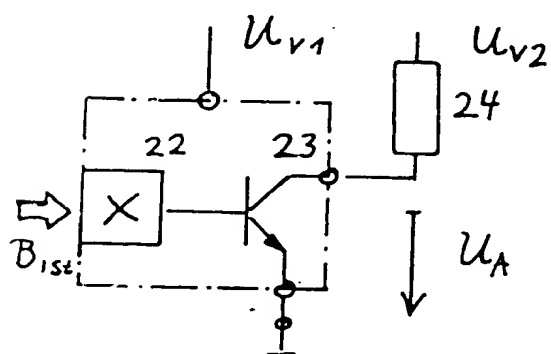
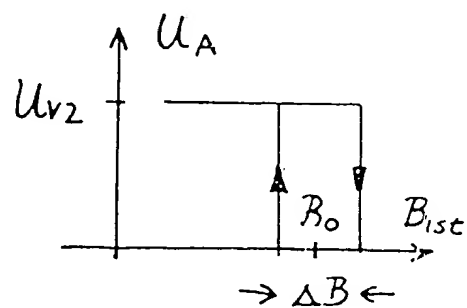


Fig. 6



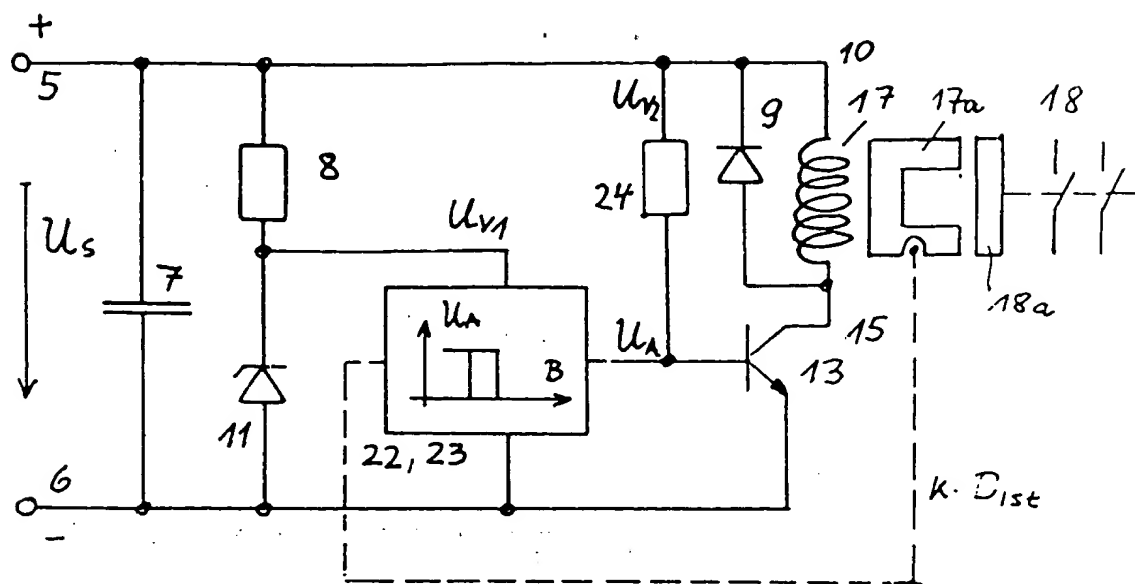


Fig. 7

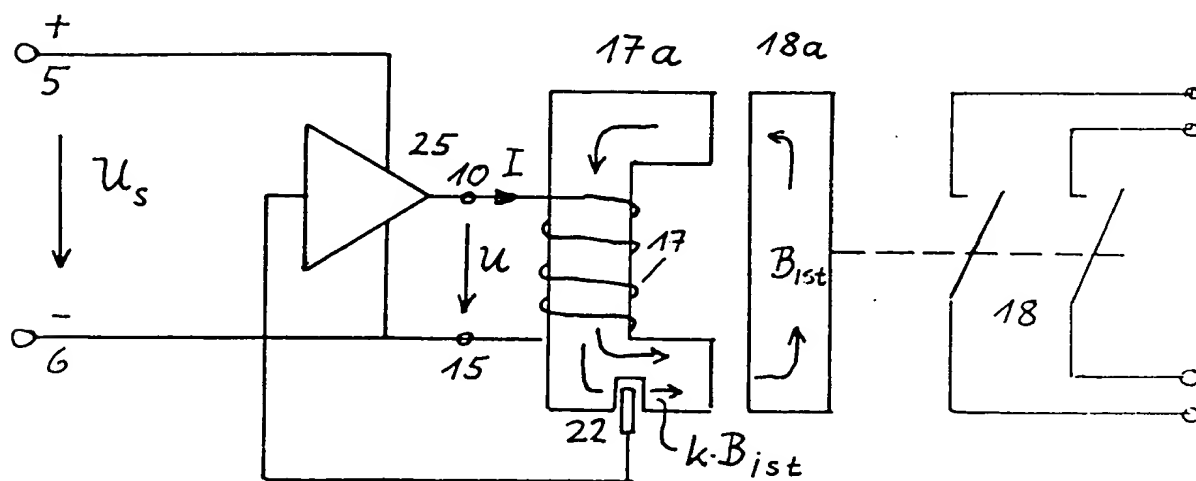


Fig. 8

17-12-80

3047488

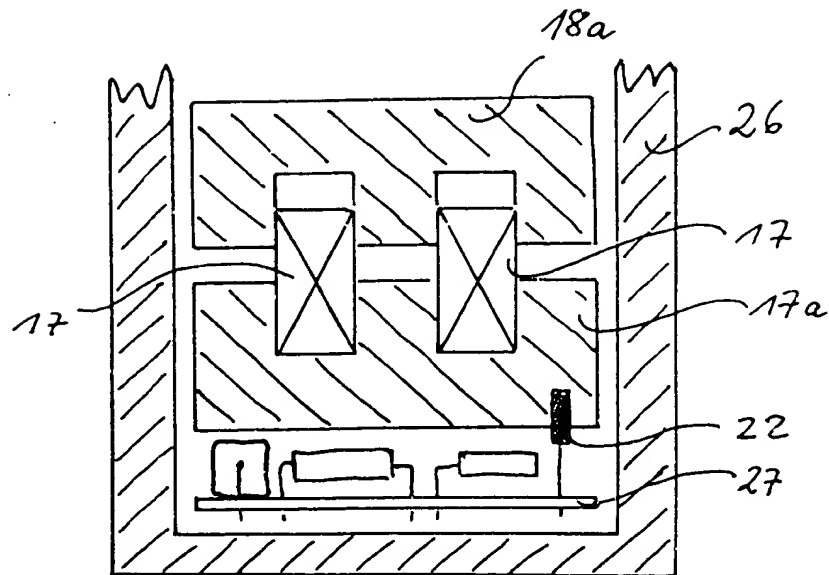


Fig. 9

THIS PAGE BLANK (USPTO)